

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Bioingeniero
- 3. Plan de Estudios:** 2020-1
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Microcontroladores
- 5. Clave:** 36265
- 6. HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Mario Alberto Camarillo Ramos
Roberto López Avitia
Miguel Enrique Bravo Zanoguera

Firma

Three handwritten signatures in blue ink, corresponding to the names listed in the "Equipo de diseño de PUA" section.

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
María Cristina Castañón Bautista

Firma

Three handwritten signatures in blue ink, corresponding to the names listed in the "Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)" section.

Fecha: 06 de noviembre de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje proporciona al estudiante los conocimientos relevantes para implementar sistemas de monitoreo y control de variables físicas, digitales y analógicas, utilizando herramientas integradas en los dispositivos sugeridos; permite integrar a sistemas existentes mejoras o modificaciones a través de manipulación de elementos externos, utilizando las técnicas de programación e implementación propuestas.

La unidad de aprendizaje es optativa, se ubica en la etapa disciplinaria y corresponde al área de Ingeniería Aplicada y Diseño

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Programar microcontroladores, en función de los periféricos necesarios y convenientes en simulación y aplicación para desarrollar aplicaciones de instrumentación, eficiente y organizadamente, con actitud objetiva y responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un reporte técnico que describa la metodología empleada en el diseño de un programa utilizado en la operación de un microcontrolador para la resolución de un problema de Bioingeniería, así como sus resultados y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Arquitectura de microcontroladores

Competencia:

Identificar la arquitectura microcontroladores, a través de la revisión de hojas de datos de diversos fabricantes, para determinar cuál de los diferentes dispositivos existentes en el mercado son adecuados en una posible aplicación de control y/o monitoreo, con una actitud crítica y trabajo en equipo.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1 Arquitectura Harvard, Von Neumann, Paralelo.
- 1.2 Computadoras de instrucciones reducidas (RISC)
- 1.3 Computadoras de instrucciones complejas (CISC)

UNIDAD II. Programación estructurada en el microcontrolador

Competencia:

Crear programas con lenguaje estructurado en el microcontrolador, utilizando algoritmos, para el control de la información, con una actitud reflexiva, paciente y analítica.

Contenido:

Duración: 8 horas

2.1 Tipos de datos y variables

2.2 Lógica de programación

2.2.1 Decisiones

2.2.2 Secuencias

2.2.3 Lazos

2.3 Funciones

2.4 Punteros

UNIDAD III. Configuración de periféricos del microcontrolador

Competencia:

Configurar los periféricos o módulos del microcontrolador, a través de herramientas de desarrollo, para el procesamiento de la información de las variables a monitorear y/o controlar, con una actitud analítica, reflexiva y trabajo en equipo.

Contenido:**Duración:** 14 horas

- 3.1 Convertidores analógicos-digitales
- 3.2 Convertidores digitales-analógicos
- 3.3 Periféricos para adquisición de frecuencias
- 3.4 Periféricos para generación de frecuencias
- 3.5 Módulos para comunicación entre microcontroladores y dispositivos.

UNIDAD IV. Medición de magnitudes físicas

Competencia:

Medir magnitudes físicas, utilizando el microcontrolador como dispositivo principal o auxiliar de monitoreo y/o control, con disposición de trabajo en equipo y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 4.1 Resistencia
- 4.2 Corriente
- 4.3 Capacitancia
- 4.4 Otras magnitudes físicas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD II				
1	Crear programas en lenguaje estructurado, para controlar secuencias, decisiones, lazos y funciones, por medio de algoritmos, con una actitud paciente y analítica.	Controla secuencias, decisiones, lazos y funciones de la siguiente manera: Resuelve ejercicios de toma de decisiones para el control de secuencias. Crea funciones con diferentes tipos de entrada y salida que se implementarán en los algoritmos creados. Comparte y entrega resultados de los ejercicios.	Computadora con el compilador instalado.	6 horas
UNIDAD III				
2	Identificar las características de un convertidor digital-analógico y un analógico-digital, a través de la revisión bibliográfica, para comprender la operación de los módulos, de manera paciente y analítica.	Realiza la medición de voltaje con una resolución y frecuencia de muestreo específica, muestra el resultado en pantalla para el ADC. Genera una señal de voltaje con una resolución y frecuencia de muestreo específica, muestra el resultado en pantalla para el DAC. Elabora y entrega reporte.	Computadora con el compilador instalado, internet, libros	2 horas
3	Identificar algoritmos o hardware de medición y generación de frecuencia, a través de la revisión bibliográfica para comprender la operación de los módulos, de manera paciente y analítica.	Documenta las técnicas para medir y generar frecuencias. Forma equipos con los compañeros del grupo y resuelve ejercicios de medición y generación de frecuencias. El docente proporciona los ejercicios y los estudiantes	Internet, libros, hojas de datos.	2 horas

		resuelven aplicando las técnicas de medición y generación de frecuencias. Compara resultados con los otros equipos y entrega reporte.		
4	Identificar algoritmos en software o hardware para la comunicación serial, a través de la revisión bibliográfica para comprender la operación del módulo, de manera paciente y analítica.	Documenta las técnicas para la generación de comunicación serial, sus tasas de transferencia y aplicaciones. Forma equipos con los compañeros del grupo y resuelve ejercicios de comunicación serial entre diferentes dispositivos. El docente proporciona los ejercicios y los estudiantes resuelven aplicando la comunicación serial. Compara resultados con los otros equipos y entrega reporte.	Internet, libros, hojas de datos.	2 horas
UNIDAD IV				
5	Identifica sensores de diferentes tipos, con salidas analógicas en voltaje, corriente, resistencia, etcétera, para hacer caracterizaciones con el microcontrolador, con una actitud crítica y analítica.	Investiga sensores de diferentes magnitudes físicas (presión, temperatura, caudal, etc). Forma equipos con los compañeros del grupo y resuelve ejercicios resolución completa del sensor-microcontrolador. El docente proporciona los ejercicios y los estudiantes resuelven aplicando técnicas de acondicionamiento.	Internet, libros, hojas de datos de sensores y microcontrolador	4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD II				
1	Crear programas en lenguaje estructurado, para generar mensajes en un Puerto, a través del código, con responsabilidad y honestidad.	Genera mensajes en un puerto utilizando el lenguaje estructurado: El alumno realiza algoritmos para la generar mensajes para implementar un programa que muestre su número de control en un puerto. Entrega reporte de con el diagrama de flujo o estados, el código, y fuentes de información.	Ambiente de programación para el microcontrolador, programador de microcontroladores, microcontrolador, fuente de voltaje, LEDs, display de 7 Segmentos.	2 horas
2	Crear programas en lenguaje estructurado, utilizando la configuración de interrupciones, para comprobar el comportamiento asíncrono de la interrupción, con claridad en el código, responsabilidad y honestidad.	Elabora un algoritmo a través de interrupciones: el alumno utiliza interrupciones internas (base de tiempo) y externas (condición de evento). Mide el tiempo de reacción al presionar un botón y muestra el tiempo transcurrido. Entrega reporte de con el diagrama de flujo o estados, el código, y fuentes de información.	Ambiente de programación para el microcontrolador, programador de microcontroladores, microcontrolador, fuente de voltaje, LEDs, display de 7 Segmentos, interruptores	4 horas
UNIDAD III				
3	Implementar conversiones Analógico-Digitales, utilizando módulos de conversión internos o externos, para comprender la resolución mínima o máxima de la	Elabora un algoritmo capaz de medir y mostrar voltaje: El alumno utiliza un ADC interno o externo. Realiza mediciones con el	Ambiente de programación para el microcontrolador, programador de microcontroladores, microcontrolador, fuente de voltaje, LEDs, display de 7	4 horas

	variable, de manera responsable y crítica.	convertidor analógico-digital utilizando diferentes resoluciones y las muestra en pantallas o Leds. Entrega reporte de con el diagrama de flujo o estados, el código, y fuentes de información.	Segmentos, potenciómetros.	
4	Implementar conversiones Digital-Analógicas, utilizando módulos internos o externos, para generar voltajes continuos (no discretos), de manera responsable y crítica.	Elabora un algoritmo capaz de generar voltaje: El alumno utiliza un DAC interno o externo. Genera señales triangulares y senoidales con el convertidor digital-analógico. Entrega reporte de con el diagrama de flujo o estados, el código, y fuentes de información.	Ambiente de programación para el microcontrolador, programador de microcontroladores, microcontrolador, Fuente de voltaje, LEDs, display de 7 Segmentos, interruptores, resistencias.	4 horas
5	Realizar mediciones de frecuencias bajas y altas con el microcontrolador, utilizando algoritmos (software) o módulos (hardware), para adquirir señales de variables físicas y/o fisiológicas, con responsabilidad, honestidad, con actitud crítica y analítica.	Elabora un algoritmo capaz de medir frecuencia: El alumno utiliza un módulo en hardware o software para medir frecuencia. Realiza mediciones de frecuencia de señales cuadradas, triangulares o senoidales, y las muestra en pantallas o Leds. Entrega reporte de con el diagrama de flujo o estados, el código, y fuentes de información.	Ambiente de programación para el microcontrolador, programador de microcontroladores, microcontrolador, Fuente de voltaje, LEDs, display de 7 Segmentos, interruptores, generador de funciones.	4 horas
6	Generar frecuencias con el microcontrolador, utilizando algoritmos (software) o módulos (hardware), para controlar motores o bocinas, de manera responsable, con una actitud crítica y analítica.	Elabora un algoritmo capaz de generar frecuencia: El alumno utiliza un módulo en hardware o software para generar señales cuadradas con una frecuencia específica. Genera una melodía y la reproduce en una bocina. Entrega reporte de con el diagrama de flujo o estados, el	Ambiente de programación para el microcontrolador, programador de microcontroladores, microcontrolador, Fuente de voltaje, LEDs, display de 7 Segmentos, interruptores, motor de C.D., bocina.	4 horas

		código, y fuentes de información.		
7	Establecer comunicación serial, utilizando los módulos de comunicación del microcontrolador, para comprobar el envío y recepción de datos, con claridad en el código, de manera analítica	Elabora un algoritmo de comunicación serial: El alumno utiliza un módulo en hardware o software para establecer comunicación serial: Produce un menú entre el microcontrolador y la computadora a diferentes tasas de transferencia. Entrega reporte de con el diagrama de flujo o estados, el código, y fuentes de información.	Ambiente de programación para el microcontrolador, programador de microcontroladores, microcontrolador, Fuente de voltaje, LEDs, display de 7 Segmentos, interruptores, interfase para protocolo de comunicación.	4 horas
UNIDAD IV				
8	Diseñar un medidor de resistencia, corriente y/o capacitancia, con los algoritmos y módulos sugeridos, para integrar técnicas monitoreo, de manera responsable, con una actitud crítica y analítica.	Elabora un algoritmo de adquisición de datos: El alumno utiliza el microcontrolador para crear un sistema de monitoreo. Mide voltaje, resistencia, corriente y/o capacitancia. Presenta las mediciones en una pantalla o Leds. Entrega reporte de con el diagrama de flujo o estados, el código, y fuentes de información.	Ambiente de programación para el microcontrolador, programador de microcontroladores, microcontrolador, Fuente de voltaje, LEDs, display de 7 Segmentos, interruptores, resistencias, capacitores.	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

El docente es guía en la asimilación de la información por unidades y proporciona los algoritmos necesarios para el desarrollo de las unidades de lenguaje estructurado. Revisa la ejecución de las prácticas y retroalimenta información sobre los reportes entregados, así como las evaluaciones planteadas durante la unidad de aprendizaje.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

El estudiante debe realizar las prácticas planteadas en el manual de la unidad de aprendizaje; presenta reportes de cada una con el formato señalado en el manual de prácticas, realiza investigaciones documentales, elabora y resuelve ejercicios. Trabaja en equipo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

Evaluaciones parciales (3).....	30%
Prácticas.....	40%
(Entregar reportes técnicos de las prácticas realizadas en taller y laboratorio, donde incluya objetivo, desarrollo y conclusiones)	
Evidencia de desempeño.....	30%
(reporte técnico que describa la metodología empleada en el diseño de un programa utilizado en la operación de un microcontrolador para la resolución de un problema de Bioingeniería, así como sus resultados y conclusiones)	
Total	100%

Los reportes de prácticas de laboratorio deben integrar: el diagrama de flujo o estados, el código, y fuentes de información.

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
IEEE Xplore Digital Library. (S.f). <i>Measurement and automation journal</i>. Recuperado de https://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?queryText=measurement%20and%20automation%20journal&highlight=true&returnFacets=ALL&returnType=SEARCH&refinements=PublicationTitle:Journal%20of%20Systems%20Engineering%20and%20Electronics Rafiquzzaman, M. (2018). <i>Microcontroller Theory and Applications with the PIC18F</i> (2ª ed.). Estados Unidos: Wiley. Sánchez. J. (2017). <i>Embedded Systems Circuits and Programming</i>. Estados Unidos: CRC. Texas Instruments. (S.f). Recuperado de: http://www.ti.com/ Torrente, O. (2016). <i>El mundo genuino-arduino: curso práctico de formación</i>. España: Alfaomega. Valvano, J. (2016). <i>Introduction to Embedded Systems</i>. CreateSpace Independent Publishing Platform.	Kernighan, B. (1998). <i>The C programming language</i> (2ª ed.). Estados Unidos: Prentice Hall. [clásica] Prata, S. (2005). <i>C Primer Plus</i>. (5ª ed.). Estados Unidos: Sams Publishing. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de este curso debe poseer un título de Ingeniero electrónico, mecatrónica, sistemas computacionales o computación o área afín, de preferencia con posgrado y experiencia laboral y docente de dos años en el área de programación. El docente debe ser responsable, paciente, promotor de la participación activa de los estudiantes.